

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-254208

(43)Date of publication of application : 20.10.1988

(51)Int.Cl.

F15B 15/26

(21)Application number : 62-090145

(71)Applicant : KIMURA TAKASHI

(22)Date of filing : 13.04.1987

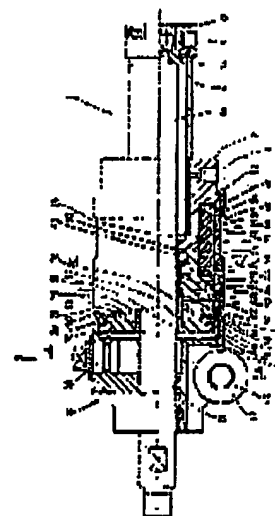
(72)Inventor : HATTORI YOSHITSUGU

(54) AIR PRESSURE CYLINDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To maintain a piston rod even if compressed air is lost by providing steel balls around a piston rod, and also providing, outside these balls, a main piston provided with a tapered hole circumscribed to the steel balls and energized by a spring.

CONSTITUTION: A main piston 44 is fitted around a piston rod 16 so that it can slide, and a tapered hole 46 is drilled in the central area of the main piston 44, steel balls 48 are arranged between the tapered hole 46 and the circumference of the piston rod 16, and a compression spring 58 is provided between the main piston 44 and an intermediate cover 12. Thereby, when supply of the compressed air is stopped, the piston 44 is moved by the compression spring 58 and the steel balls 48 are pushed and maintained by the tapered hole 46 and also the piston rod 16 is pushed in the moving direction of the main piston 44. Therefore, the piston rod 16 can maintain a pushing force in the counter- direction of shortening the diameter of the tapered hole 46.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-254208

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)10月20日

F 15 B 15/26

8512-3H

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 空気圧シリンダ

⑯ 特 願 昭62-90145

⑰ 出 願 昭62(1987)4月13日

⑱ 発 明 者 服 部 義 次 愛知県名古屋市中北区生駒町5丁目89番地 ヒロカ精機株式会社内

⑲ 出 願 人 木 村 隆 愛知県名古屋市中北区生駒町5丁目89番地 ヒロカ精機株式会社内

⑳ 代 理 人 弁理士 足 立 勉

明 細 書

1 発明の名称

空気圧シリンダ

2 特許請求の範囲

圧縮空気圧の作用力によりピストンロッドが往復運動する空気圧シリンダにおいて、

前記ピストンロッド外周に環状に配列された複数の鋼球と、

該鋼球に外接するテーパ孔を備え、かつ前記ピストンロッドに環装されてばねにより該テーパ孔反軸径方向に付勢されると共に、反ばね側に主圧力室が形成された主ピストンと、

該主ピストンに並設されると共に、前記ピストンロッドに環動自在に環装され、かつ反主ピストン側に副圧力室が形成された副ピストンと、

前記各ピストン間に配設され、かつ前記ピストンロッドに環動自在に環装された接続部材と、を備えたことを特徴とする空気圧シリンダ。

3 発明の詳細な説明

発明の目的

〔産業上の利用分野〕

本発明は、圧縮空気の供給が無くても押力を保持する空気圧シリンダに関する。

〔従来の技術〕

従来より、圧縮空気圧の作用力によりピストンロッドが往復運動する空気圧シリンダが広く知られている。また、一般に、この空気圧シリンダを用いて、ワーク等を固定することも広く行なわれている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、こうした従来の空気圧シリンダには、圧縮空気が供給されなくなると、例えば配管が外れたり、停電等によりコンプレッサが停止したりすると、押力が無くなる。従って空気圧シリンダを用いたクランプ装置では、押力がなくなるとワークが確実に固定されなくなり、例えばワークの切削中においては、危険を伴う場合もあるという問題もあった。

また、空気圧シリンダを使用するにあたって、そのシリンダ径の選定は、必要とする最大押力に

特開明03-254208 (2)

基づいて行なわれている。しかし、一般に、最大押力を必要とするのは、ストロークの一部である場合が多く、例えばクランプ装置に用いたときには、ワークに当接して固定する場合のみ最大押力を必要とする。従って、ストローク中等の最大押力を必要としない場合でも、最大押力に基づいて選定されたシリンダ径に応じた圧縮空気が消費されてしまい、圧縮空気消費量が多いという問題があった。

そこで本発明は上記の問題点を解決することを目的とし、圧縮空気の供給が短くなってもピストンロッドの押力を保持し、かつ空気消費量が少ない空気圧シリンダを提供することを目的としてなされた。

発明の構成

〔問題点を解決するための手段〕

かかる目的を達成すべく、本発明は問題点を解決するための手段として次の構成をとった。即ち、圧縮空気圧の作用力によりピストンロッドが往復運動する空気圧シリンダにおいて、

- 3 -

と共に、ピストンロッドを主ピストン移動方向に押す。従って、圧縮空気の供給が無くなっても、ピストンロッドはテーパ孔反縮径方向に押力を保持する。

〔実施例〕

以下本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例である空気圧シリンダの一部断面図、第2図は第1図のAA断面図、第3図は第1図のB矢視図、第4図は第1図のCC断面図である。

この空気圧シリンダは、押力保持部1と小口径シリンダ部2とを備えている。

小口径シリンダ部2は、そのシリンダチューブ4の両端に嵌着され、ポート8、8を有するヘッドカバー10と中間カバー12とを備え、シリンダチューブ4内にはピストン14が滑動可能に内嵌されると共に、同ピストン14には、ピストンロッド16が固着されている。このピストンロッド16は中間カバー12に貫設した押通孔18に

- 5 -

前記ピストンロッド外周に環状に配列された複数の鋼球と、

該鋼球に外接するテーパ孔を備え、かつ前記ピストンロッドに環装されてばねにより該テーパ孔反縮径方向に付勢されると共に、反ばね側に主圧力室が形成された主ピストンと、

該主ピストンに並設されると共に、前記ピストンロッドに滑動自在に環装され、かつ反主ピストン側に副圧力室が形成された副ピストンと、

前記各ピストン部に配設され、かつ前記ピストンロッドに滑動自在に環装された接続部材と、

を備えたことを特徴とする空気圧シリンダの構成がそれである。

〔作用〕

前記構成を有する本発明の空気圧シリンダは、各圧力室に圧縮空気が供給されると、接続部材で接続された各ピストンが協動してばねを圧縮すると共に、テーパ孔と鋼球とを組出し、圧縮空気の供給が無いときには、ばねが主ピストンを移動して、テーパ孔により複数の鋼球を押圧・把持する

- 4 -

滑動可能に押通されて押力保持部1側へ延出されている。また、中間カバー12の外周凹部20には押力保持部1のシリンダチューブ22が嵌着されている。

押力保持部1は、前記中間カバー12と対向して設けられたロッドカバー24を備え、ロッドカバー24の中心には押通孔26が穿設されており、押通孔26にピストンロッド16が滑動可能に挿入されている。また、ロッドカバー24には、おじ穴28が形成され、このおじ穴28に、リング29で潤滑止めされて、シリンダチューブ22の一端が挿入されている。このシリンダチューブ22の他端には、おじ部30が形成され、このおじ部30にナット32が挿入されて中間カバー12に固定されている。

更に、ロッドカバー24には、第2図及び第3図に示すように、戻しポート34が形成されると共に、先端に凸部36を有する手動レバー38が揺動自在に挿入されている。また、ロッドカバー24には、各々ブッシュ40が挿入された2個の

- 6 -

特開昭63-254208 (3)

クレビス42が設けられている。

押力保持部1のシリンダチューブ22内には、ピストンロッド9に揺動可能に取組まれた主ピストン44が、シリンダチューブ22に対しても揺動可能に挿入されている。この主ピストン44の中央には、小口径シリンダ部2に向って縮径した、例えば片側傾斜角度10度程度のテーパ孔46が穿設されており、第4図に示すように、このテーパ孔46とピストンロッド16の外周との間には、環状に複数の鋼球48が保持器50に回動可能に保持されて配設されている。また、この保持器50と主ピストン44との間には、ピストンロッド16に取組まれた小圧縮ばね52が設けられている。

前記主ピストン44の外周には、凹部54が形成されており、また、前記中間カバー12の外周にも、凹部56が形成されており、この両凹部54、56には、圧縮ばね58が配設されている。この圧縮ばね58が配設された反対側の主ピストン44の中心には、凹部60が形成されており、

- 7 -

この凹部60に、ピストンロッド16にすきまを有する状態で取組まれた接続部材としての接続管62の一端が挿入されている。この接続管62の主ピストン44側の端には、径方向に貫通孔64が穿設されている。尚、このピストンロッド16と接続管62との間のすきまにより通路66を形成している。

また、シリンダチューブ22内には、主ピストン44と並設され、かつピストンロッド16にすきまを有する状態で取組まれた副ピストン68が、揺動可能に挿入されている。この副ピストン68の主ピストン44側中央には、凹部70が形成されており、この凹部70に、リング72で環状止めされた接続管62の他端が挿入されている。尚、このピストンロッド16と副ピストン68との間のすきまにより通路74を形成している。

更に、主ピストン44と副ピストン68との間に、リング76で環状止めされて接続管62に揺動可能に取組まれた仕切カバー78が設けられている。この仕切カバー78は、シリンダチューブ

- 8 -

22内に形成された2本の溝80に嵌合された2個の止め輪82に挟持されている。よって、仕切カバー78は、軸方向に移動することはない。

尚、押力保持部1内に、主ピストン44、接続管62、仕切カバー78、シリンダチューブ22に囲まれた主圧力室84を形成し、副ピストン68、ピストンロッド16、ロッドカバー24、シリンダチューブ22に囲まれた副圧力室86を形成している。この副圧力室86が戻しポート34と連通している。また、貫通孔64、通路66、74により主圧力室84と副圧力室86とを連通している。この主圧力室84と副圧力室86とに圧縮空気が供給され、圧縮空気圧に応じた作用力が主ピストン44と副ピストン68に生じる。この主ピストン44の作用力と副ピストン68の作用力との和及び圧縮ばね58の付勢力では、圧縮ばね58の付勢力がわずかに小さく設定されている。

一方、主ピストン44の凹部54、中間カバー12の凹部56、シリンダチューブ22に囲まれ

- 9 -

たばね収納室88は、シリンダチューブ22に穿設された排気孔90により常時大気と連通されている。また、副ピストン68、接続管62、仕切りカバー78、シリンダチューブ22に囲まれた室92は、シリンダチューブ22に穿設された排気孔94により常時大気と連通されている。この両排気孔90、94にはフィルタ96が各々挿入されている。

尚、本実施例において、主ピストン44と一個の副ピストン68とによりタンデム型単動シリンダを形成しているが、例えば複数の副ピストン68を設け、更にこれらの間に複数の接続管62を設けて、更に推力を大きくし、圧縮ばね58の付勢力を大きくしても実施可能である。

次に、本実施例の空気圧シリンダの作動について説明する。

まず、戻しポート34に圧縮空気が供給されると、戻しポート34を介して副圧力室86に圧縮空気が流入する。続いて、通路74、66、貫通孔64を介して主圧力室84にも圧縮空気が流入

- 10 -

特開明63-254208(4)

する。よって、圧縮空気圧に応じた図示右方向の作用力が、主ピストン44及び副ピストン68に各々生じ、主ピストン44に生じた作用力と接続管62により主ピストン44と接続された副ピストン68に生じた作用力との和がばね58の付勢力に打ち勝つと、主ピストン44及び副ピストン68は右進する。

主ピストン44及び副ピストン68が右進し、主ピストン44が中間カバー12に当接すると、右進は停止する。この時、圧縮ばね58の付勢力により保持器50は、中間カバー12に当接されている。また、テーパー孔46と鋼球48と若しくは鋼球48とピストンロッド16との間には、わずかなすきまが生じており、鋼球48は、自由に回転できる状態にある。この状態で、ポート6, 8に圧縮空気を給排すると、ピストンロッド16を自由に往復動させることができる。

また、戻しポート34への圧縮空気の供給を停止すると、主ピストン44及び接続管62により主ピストン44と接続された副ピストン68が、

- 11 -

ピストンロッド16の押圧・把持を開放することもできる。

前述した如く、本実施例の空気圧シリンダは、主圧力室84及び副圧力室86に圧縮空気が供給されると、主ピストン44及び主ピストン44と接続管62を介して接続された副ピストン68が協働して圧縮ばね58の付勢力に抗して右進し、テーパー孔46による鋼球48を介したピストンロッド16の押圧・把持を開放する。また、主圧力室84及び副圧力室86への圧縮空気の供給が無いと、主ピストン44及び主ピストン44と接続管62を介して接続された副ピストン68が、圧縮ばね58の付勢力により左進し、テーパー孔46により鋼球48を介してピストンロッド16を押圧・把持すると共に、鋼球48がピストンロッド16にくいこむこと等により、ピストンロッド16を左方向に押す。

従って、本実施例の空気圧シリンダによると、主圧力室84及び副圧力室86に圧縮空気を供給することにより、ポート6, 8に圧縮空気を給排

- 13 -

圧縮ばね58の付勢力により図示左方向に移動する。主ピストン44の左方向への移動に伴い、テーパー孔46が、複数の鋼球48と接触し、鋼球48を介してピストンロッド16を圧縮ばね58の付勢力及びテーパー孔46の傾斜角度に応じた強い力で押圧・把持すると共に、鋼球48がピストンロッド16にくいこむこと等により、ピストンロッド16を鋼球48を介して左方向に押す。

再び、前述した如く、戻しポート34に圧縮空気を供給すると、主ピストン44は右進し、テーパー孔46による鋼球48を介したピストンロッド16の押圧・把持は開放される。

一方、戻しポート34への圧縮空気の供給が無い状態で、即ちテーパー孔46による鋼球48を介したピストンロッド16の押圧・把持の状態で、手動レバー38を時計方向に回転すると、手動レバー38の凸部36が副ピストン68に当接し、副ピストン68、接続管62、主ピストン44を、圧縮ばね58の付勢力に抗して、右進させる。よって、テーパー孔46による鋼球48を介したピス

- 12 -

ト、ピストンロッド16を自由に往復動させることができる。また、主ピストン44と副ピストン68とによりタンDEM型シリンダを構成しているのでシリンダ径に比べてその作用力の和を非常に大きくすることができ、従って、圧縮ばね58の付勢力も非常に大きなものに設定することができる。そのため、圧縮空気の供給が無いときに、この強力な圧縮ばね58の付勢力により、主ピストン44及び副ピストン68が左進し、ピストンロッド16を圧縮ばね58の付勢力及びテーパー孔46の傾斜角度に応じた強い力で押圧・把持することができると共に、ピストンロッド16を左方向に押すので、ピストンロッド16は左方向の押力を保持する。

次に、本実施例の空気圧シリンダを応用したクランプ装置について、第5図に拠って説明する。第5図はクランプ装置の正面図である。

本クランプ装置は、本空気圧シリンダのクレビス42のプッシュ40に挿入された支点ピン100が、ベース102の側面102aに取付けられ

- 14 -

特開昭63-254208(5)

た支持台104に振揺されて、本空気圧シリンダが揺動可能に支持されている。また、ピストンロッド16の先端には、ジョイント106が挿入されており、ジョイント106は支点ピン108によりレバー110の一端と固動可能に係合されている。レバー110は、支点ピン112により、ベース102の上面102bに取付けられた支持台114に固動可能に係合されている。また、レバー110の他端下方には、ワークWが置かれている。

本クランプ装置は、戻しポート34及びポート6に圧縮空気を供給すると、ピストンロッド16が、ジョイント106と共に上昇し、レバー110が支点ピン112を中心に反時計方向に揺動し、レバー110の他端がワークWと当接して、ワークWをクランプする。この時に、圧縮空気の供給を停止し、若しくは、例えば配管が外れたり、コンプレッサが停止したりして、圧縮空気の供給が無くなると、圧縮ばね58の付勢力により主ピストン44が移動し、テーパ孔46により鋼球48

を介してピストンロッド16を強く押圧・把持すると共に、ピストンロッド16を上方に押す。

従って、本クランプ装置によると、クランプ中に圧縮空気の供給が無くなっても、ピストンロッド16は下降することなくクランプ状態を維持する。よって、例えばワークWの切削中において、圧縮空気の供給が無くなっても、ワークWがクランプから外れる等して危険を伴うことがない。このように、圧縮空気の供給が無くても、ワークWのクランプ状態を維持することができるので、クランプ中に、小口径シリンダ部2による押力を必要としない。よって、小口径シリンダ2の押力は、レバー110を揺動することができる程度で十分であり、小口径シリンダ部2のシリンダ径は小さくともよい。従って、クランプ動作のために消費する空気量が少なくてもよい。

以上本発明の実施例について説明したが、本発明はこのような実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施し得ることは勿論である。

- 15 -

- 16 -

発明の効果

以上詳述したように本発明の空気圧シリンダによると、圧縮空気の供給が無いときには、ピストンロッドを強く押圧・把持すると共に、ピストンロッドはテーパ孔反給径方向に押力を保持することができるという効果を奏する。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す空気圧シリンダの一部断面図、第2図は第1図のAA断面図、第3図は第1図のB矢視図、第4図は第1図のCC断面図、第5図は本発明の空気圧シリンダを応用したクランプ装置の正面図である。

16…ピストンロッド

44…主ピストン

46…テーパ孔

48…鋼球

68…副ピストン

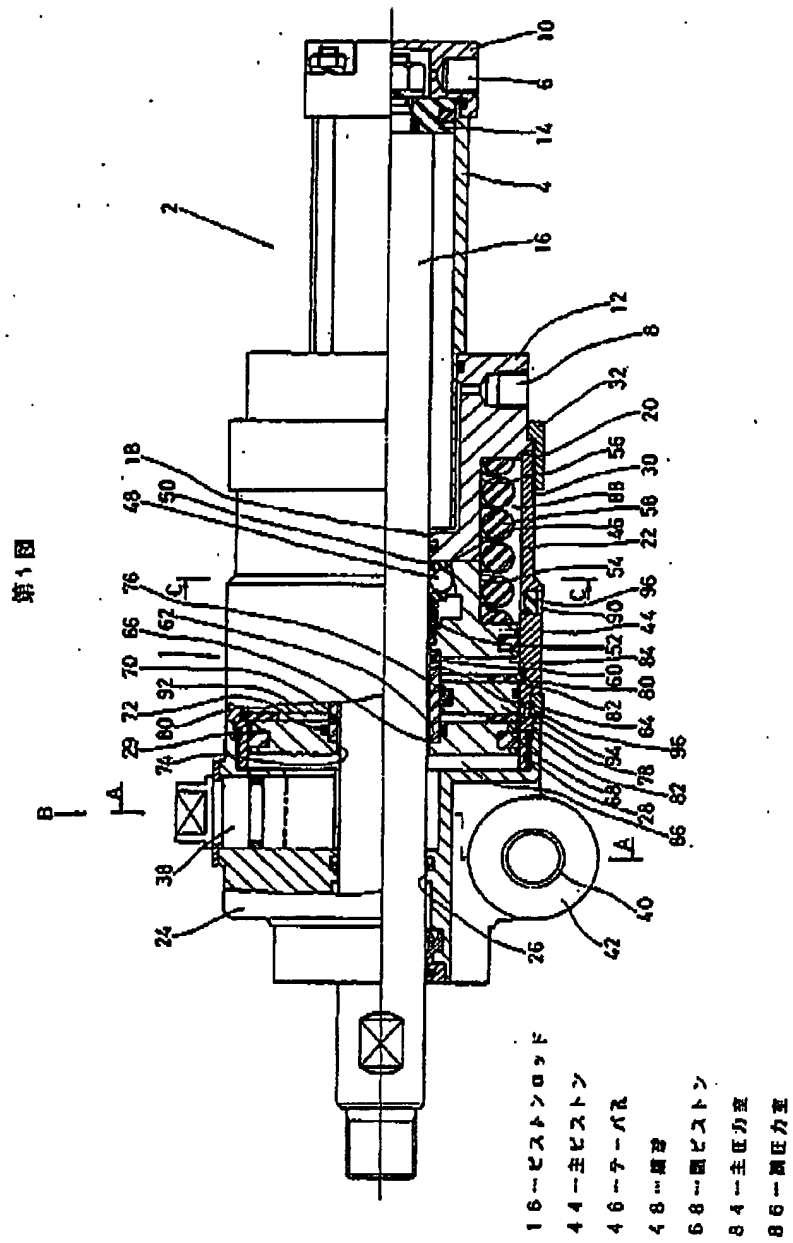
84…主圧力室

86…副圧力室

代理人 弁理士 足立 勉

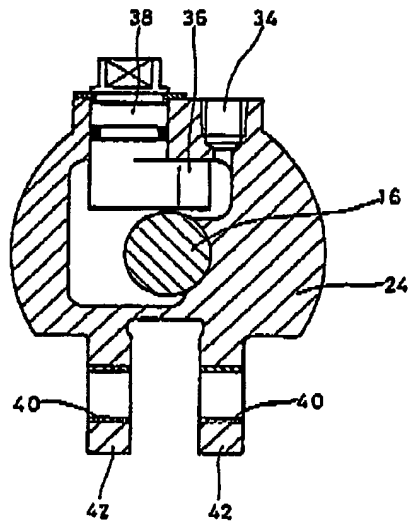
- 17 -

特開昭63-254208 (6)

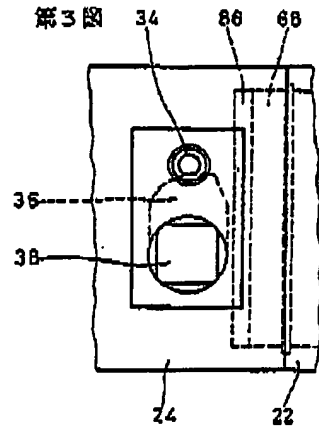


特開昭63-254208(7)

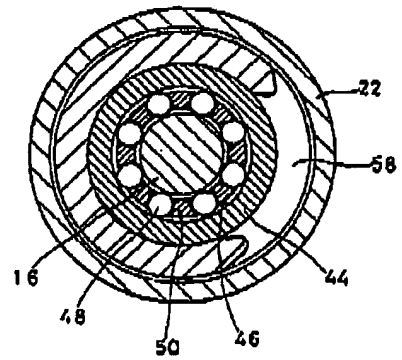
第2図



第3図



第4図



第5図

